

ABSTRAK

***Trainer* Mikrokontroller ATmega16 Sebagai Media Pembelajaran
Di SMK N 2 Pengasih**

Oleh : Didik Bayu Saputro
NIM: 08502241018

Penelitian ini bertujuan untuk merancang *trainer* mikrokontroller ATmega16, menguji unjuk kerja dan tingkat kelayakannya. Rancangan tersebut mengacu pada mata pelajaran mikrokontroller di SMK N 2 Pengasih.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Obyek penelitian adalah *trainer* mikrokontroller ATmega16. Tahapan penelitian meliputi 1). Analisis, 2). Desain, 3). Implementasi, 4). Pengujian, 5). Validasi dan 6). Uji coba pemakaian. Teknik pengumpulan data meliputi 1). Pengujian dan pengamatan unjuk kerja, 2). Kuisioner (Angket) untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari Validasi Isi (*Content Validity*) dan Validasi Konstrak (*Construct Validity*) serta uji coba pemakaian oleh siswa SMK N 2 Pengasih. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan dalam rancangan *trainer* mikrokontroller ATmega16 meliputi 1). Rangkaian sistem minimum, 2). *Input/Output*, 3). Interupsi, 4). LCD, 5). ADC, 6). Komunikasi Serial dan 7). RTC . Hasil pengujian dan pengamatan unjuk kerja setiap bagian *trainer* tersebut mampu mengeksekusi program yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman *basic* dengan *compiler* BASCOM-AVR dengan tegangan kerja 10-15 VDC. Tingkat kelayakan media *trainer* tersebut dilihat dari uji validasi isi (*Content Validity*) diperoleh 85,04%, uji validasi kontrak (*Construct Validity*) diperoleh 84,71% dan uji pemakaian oleh siswa diperoleh 86,68%, maka *trainer* mikrokontroller ATmega 16 layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih.

Kata kunci: Trainer, mikrokontroller, pemrograman, media

I. PENGANTAR

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar agar peserta didik dapat belajar dan menguasai isi pelajaran sehingga mencapai suatu objektif yang ditentukan (aspek kognitif), mempengaruhi perubahan sikap (aspek afektif), serta keterampilan (aspek psikomotorik) seorang peserta didik. Menurut E. Mulyasa (2002:32), pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau sebagian besar peserta didik terlibat secara aktif, baik fisik, mental maupun sosial dalam proses pembelajaran, disamping menunjukkan kegairahan belajar yang tinggi, semangat belajar yang besar, dan rasa percaya diri pada diri sendiri. Berdasarkan hal tersebut di atas, upaya guru dalam mengembangkan keaktifan belajar siswa sangatlah penting, sebab keaktifan belajar siswa menjadi penentu bagi keberhasilan pembelajaran yang dilaksanakan. Salah satu cara untuk pengembangan keberhasilan tersebut adalah dengan penggunaan media.

Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi untuk menyampaikan pesan. Istilah media dapat diartikan sebagai sesuatu yang menjadi perantara

atau penyampai informasi dari pengirim pesan (guru) kepada penerima pesan (siswa). Menurut Schramm (1997:67), berpendapat bahwa media merupakan teknologi pembawa informasi atau pesan instruksional yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar dan dibaca. Dengan demikian media pembelajaran adalah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran.

Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu seorang siswa dalam memberikan pengalaman yang bermakna dan dapat mempermudah siswa dalam memahami sesuatu yang abstrak menjadi lebih konkrit. Tidak diragukan lagi bahwa semua media itu perlu dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu usaha untuk pengembangan media. Dalam pengembangan media perlu memperhatikan beberapa faktor yaitu; faktor kualitas isi dan tujuan, kualitas media dan kualitas teknis. Apabila faktor tersebut telah terpenuhi, maka pengembangan media tersebut dapat dikatakan layak. Pengembangan media tersebut dapat berupa foto, *trainer*, modul, alat peraga, benda nyata dan video. Dalam penelitian pengembangan ini media yang dikembangkan adalah *trainer* untuk membantu proses pembelajaran pemrograman mikrokontroller.

Pada proses pembelajaran pemrograman mikrokontroler di SMK N 2 Pengasih, guru lebih banyak menggunakan metode ceramah. Hal tersebut menyebabkan kurangnya pengalaman seorang siswa dalam melaksanakan praktikum secara langsung sehingga siswa kurang memahami pembelajaran tersebut. Pada pembelajaran tersebut alangkah baiknya menggunakan metode pembelajaran dengan memperbanyak kegiatan praktikum supaya siswa dapat mempraktekan dan mencoba secara langsung (*learning by doing*) dan peran seorang guru adalah mengarahkan dan mengamati. Hal tersebut akan lebih menyenangkan untuk kegiatan seorang siswa dikarenakan siswa tidak jenuh dalam menerima pelajaran teoritis.

Untuk mengantisipasi pembelajaran yang terlalu banyak teori, maka penulis merancang media pembelajaran yaitu *trainer* mikrokontroler ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam melakukan pemrograman mikrokontroler. Pengalaman secara praktik akan lebih memudahkan seorang siswa dalam memahami pemrograman tersebut.

II. PERMASALAHAN

Berdasarkan latar belakang di atas, ditemukan identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pendidikan kejuruan di SMK N 2 Pengasih belum responsif dan antifatif terhadap kemajuan teknologi, khususnya teknologi mikrokontroler.
2. Guru di SMK N 2 Pengasih lebih banyak menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan pembelajaran pemrograman mikrokontroler, dikarenakan kurangnya media pembelajaran pemrograman.
3. Kurangnya kesempatan siswa dalam melakukan pemrograman secara langsung dan mengeksekusi program menggunakan *hardware*.
4. Kurangnya media pembelajaran dan modul pendukung praktikum mikrokontroler di SMK N 2 pengasih.

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan penelitian ini mengacu pada masalah yang telah disebutkan di atas yaitu untuk :

1. Mendapatkan rancangan *Trainer* Mikrokontroler ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih.

2. Mengetahui unjuk kerja *Trainer* Mikrokontroller ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih.
3. Mengetahui tingkat kelayakan *Trainer* Mikrokontroller ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah pada lingkungan pendidikan.

2. Bagi Siswa SMK N 2 Pengasih

Dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar agar siswa dapat mudah memahami dan memperdalam proses pemrograman mikrokontroller.

3. Bagi Sekolah

Dapat dikembangkan sebagai media pembelajaran yang dapat menunjang kegiatan belajar pada mata pelajaran yang berhubungan dengan bidang pemrograman mikrokontroller.

IV. KAJIAN TEORI

1. Pembelajaran

Sebagai acuan untuk kajian teori, maka perlu diketahui tentang definisi dari pembelajaran. Menurut Slameto (1998:2), belajar adalah proses usaha seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Tidak jauh berbeda dengan pengertian sebelumnya, belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.

Menurut Sadiman (2009:2), salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya baik menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik) maupun nilai dan sikap (afektif). Perubahan tingkah laku yang timbul akibat proses kematangan, keadaan gila, mabuk, lelah dan jenuh tidak dapat dipandang sebagai proses belajar. Sukmadinata (2003:156), menyatakan perubahan tersebut dapat berkenaan dengan penguasaan dan penambahan pengetahuan, kecakapan, sikap, nilai, motivasi, kebiasaan, minat, apresiasi dan sebagainya.

Pembelajaran merupakan kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga

pendidikan, agar dapat mempengaruhi siswa mencapai tujuan pendidikan yang pada dasarnya mengantarkan para siswa menuju pada perubahan-perubahan tingkah laku baik intelektual, moral maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai individu dan makhluk sosial. Dalam mencapai tujuan tersebut siswa berinteraksi dengan lingkungan belajar mencakup tujuan pembelajaran, bahan ajar, metodologi pembelajaran dan penilaian pembelajaran yang diatur guru melalui pembelajaran.

Tujuan pembelajaran adalah rumusan kemampuan yang diharapkan dimiliki siswa setelah belajar. Bahan ajar adalah seperangkat materi keilmuan yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, generalisasi suatu ilmu pengetahuan yang bersumber dari kurikulum dan dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Metodologi pembelajaran merupakan metode dan teknik yang digunakan guru dalam melakukan interaksinya dengan siswa agar bahan ajar sampai kepada siswa sehingga siswa menguasai tujuan pembelajaran. Dua aspek menonjol pada metodologi ini yaitu metode mengajar dan media pembelajaran. Penilaian adalah alat untuk mengukur atau menentukan taraf tercapai tidaknya tujuan pembelajaran (Sudjana dan Rivai, 1990:1).

Dari uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah kegiatan dengan sengaja untuk memperoleh perubahan mencakup aspek kognitif, psikomotorik dan afektif sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan antara guru dan siswa sesuai kurikulum lembaga pendidikan, dengan metode mengajar dan media pembelajaran tertentu menggunakan bahan ajar yang sesuai agar tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari “Medium” yang berarti “Perantara” atau “Pengantar”. Menurut Sadiman (2009:11), proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui media tertentu ke penerima pesan. Pengertian mengenai media pendidikan, yaitu metode dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah. Kedudukan media sebagai alat bantu mengajar sebagai salah satu lingkungan belajar yang diatur oleh guru (Sudjana dan Rivai, 1990:1).

Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach dan Ely (dalam Cecep dan Bambang, 2011:7) mengatakan, apabila dipahami secara garis besar, maka media adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun suatu kondisi atau membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks dan lingkungan sekolah merupakan media.

Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memroses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

b. Manfaat Media

Media pembelajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sudjana dan Rivai (1990:2), mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu :

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga akan lebih dipahami oleh para siswa dan

memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.

- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- 4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Menurut Sudjana dan Rivai (1990:6-7), meskipun media memiliki peranan yang cukup banyak, guru tetap berkewajiban memberikan bantuan kepada siswa tentang apa yang harus dipelajari, bagaimana siswa mempelajari serta hasil-hasil apa yang diharapkan diperoleh dari media yang digunakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa guru tetap berkewajiban mendampingi siswa dalam penggunaan media pembelajaran, agar dapat meningkatkan motivasi belajar dan memperjelas penyajian informasi, yang akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar, memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan meningkatkan keaktifan siswa. Manfaat ini dapat terjadi pada penggunaan Media

Pembelajaran Pemrograman
Mikrokontroller di SMK N 2 Pengasih.

c. Klasifikasi media

Menurut Arsyad (2007:10), salah satu teori penggunaan media dalam proses belajar mengajar adalah *Dale's Cone of Experience*. Pengaruh media dalam pembelajaran dapat dilihat dari jenjang pengalaman belajar yang akan diterima oleh siswa. Hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (kongkrit), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai pada lambang verbal (abstrak).

3. Pengembangan Media

Pembelajaran

a. Media obyek (*trainer*)

Menurut Anderson (1994:181), obyek yang sesungguhnya atau benda model yang mirip sekali dengan benda nyatanya, akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotorik. Penggunaan media obyek dalam proses belajar secara kognitif untuk mengajarkan pengenalan kembali dan/atau perbedaan akan rangsangan yang relevan; secara afektif dapat mengembangkan sikap positif terhadap pekerjaan sejak awal latihan; sedangkan secara psikomotorik, memberikan latihan atau untuk menguji

penampilan dalam menangani alat, perlengkapan dan materi pekerjaan. Tiga teknik latihan menggunakan media obyek (Anderson, 1994:183) yaitu:

- 1) Latihan simulasi, dalam latihan ini siswa bekerja dengan model tiruan dari alat, mesin atau bahan lain yang sebenarnya dalam lingkungan yang meniru situasi kerja nyata.
- 2) Latihan menggunakan alat, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan alat dan benda yang sebenarnya, tetapi tidak dalam lingkungan kerja yang nyata
- 3) Latihan kerja, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan obyek-obyek kerja yang sebelumnya dalam lingkungan kerja yang nyata

Simulasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989:842) adalah metode pelatihan yang memeragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan sesungguhnya. Latihan menggunakan alat atau latihan kerja bisa disamakan dengan praktikum. Praktikum dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989:698) adalah bagian dari pengajaran, yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dalam teori.

Untuk mengembangkan media ini digunakan beberapa model

pengembangan. Model pengembangan merupakan tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan. Beberapa model pengembangan yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan, salah satunya menurut Sukmadinata (2006:57), yaitu terdiri dari tiga langkah, studi pendahuluan (mengkaji teori dan mengamati produk atau kegiatan yang ada), melakukan pengembangan produk atau program kegiatan baru dan terakhir menguji atau memvalidasi produk atau program kegiatan yang baru.

Terdapat tiga model pengembangan, yaitu model prosedural, konseptual, dan teoritik. Penelitian ini menggunakan model prosedural, yaitu model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam pengembangan media adalah sebagai berikut:

- 1) Perencanaan, yang meliputi:
 - a) Perumusan tujuan yang ingin dicapai (*need analysis*)
 - b) Penetapan kriteria keberhasilan dan jenis-jenis instrumen yang akan digunakan untuk menilai ketercapaian hasil.
 - c) Merancang pengembangan produk awal dan uji lapangan yang akan

dilakukan, penentuan subjek, rancangan uji coba (*quasi experiment*), waktu dan lama pelaksanaan, personalia, fasilitas yang diperlukan, jadwal kegiatan, dan estimasi biaya.

- 2) Studi eksplorasi, meliputi 2 bagian:
 - a) Kajian literatur tentang produk yang akan dikembangkan dan kajian terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan berkenaan dengan pengembangan produk.
 - b) Kajian tentang situasi lapangan, berkenaan dengan kondisi lembaga, jumlah dan keadaan mahasiswa, sarana, serta praktek pembelajaran yang berlaku sekarang.
- 3) Pengembangan bentuk awal produk yang dilakukan oleh orang-orang yang memiliki keahlian tentang produk yang akan dikembangkan dan mampu mengembangkan produk tersebut sampai dengan dihasilkannya bentuk awal yang diinginkan dan memerlukan *review* serta perbaikan yang berlangsung berkali-kali.
- 4) Validasi, terdapat dua aspek yang diperhatikan, yaitu: aspek produk (kejelasan petunjuk penggunaan, keterbacaan, sistematika materi, kualitas tampilan gambar dan animasi, komposisi warna, kualitas narasi, dan sebagainya) dan aspek

instruksional (misalnya kejelasan kompetensi yang akan dicapai, kejelasan petunjuk belajar, kemudahan memahami materi, keluasan dan kedalaman materi, ketepatan urutan penyajian, interaktifitas, ketepatan evaluasi, kejelasan umpan balik, dan sebagainya). Validasi produk dapat dilakukan melalui:

- a) Validasi Ahli (*Expert Judgement*), responden para ahli bidang terkait dengan produk yang dikembangkan, untuk me-review produk awal, sehingga diperoleh masukan untuk perbaikan awal.
 - b) Uji lapangan ialah uji penggunaan produk yang dikembangkan terhadap subjek yang menjadi sasaran. Subjek hendaknya representatif dan sesuai dengan ruang lingkup penelitian.
- 5) Instrument Pengumpulan dan Analisis Data.
 - 6) Revisi model dan perangkat pembelajaran berdasarkan validasi.

b. Media cetak (modul)

Media cetak merupakan pengajaran terprogram yang berbentuk buku. Modul Media Pembelajaran Pemrograman Mikrokontroller yang dimaksud pada penelitian ini merupakan media pembelajaran berisi prosedur

pengoperasian *trainer* serta memuat materi, tugas, tes dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya dan termasuk kedalam jenis media cetak berwujud buku.

Sesuai dengan pedoman penulisan modul yang dikeluarkan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional tahun 2003, modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi dan efektifitas penggunaannya. Modul tersebut diantaranya memiliki karakteristik: *self contained* yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di satu modul yang utuh dan *user friendly* yaitu setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai keinginan, serta penggunaan bahasa sederhana dan mudah dimengerti.

Menurut Arsyad (2007:87-90) modul pembelajaran memiliki beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat merancang, misalnya konsistensi dalam penggunaan format dari halaman ke halaman mengenai jenis dan ukuran

huruf serta jarak spasi, teks yang disusun sedemikian rupa sehingga informasi mudah diperoleh dan memiliki daya tarik agar memotivasi siswa untuk terus membaca modul pembelajaran.

Tujuan utama modul pembelajaran adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal (http://pustaka.ut.ac.id/puslata/online.php?menu=bmpshort_detail2&ID=31, diunduh tanggal 12 April 2012). Sebuah modul mencakup seluruh kegiatan belajar yang harus ditempuh oleh peserta didik, sehingga guru tidak lagi menjadi unsur pokok di dalam mempelajari kompetensi. Beberapa keunggulan pembelajaran dengan sistem modul antara lain (Mulyasa, 2006:46):

- 1) Berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena pada hakekatnya mereka memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan bertanggung jawab atas tindakan-tindakannya.
- 2) Adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh peserta didik.
- 3) Relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya, sehingga peserta

didik dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperolehnya.

V. METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010:298).

Ada beberapa metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian pengembangan ini, yaitu metode deskriptif dan evaluatif. Sifat deskriptif ini yang digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada, sedangkan metode evaluatif digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Penelitian deskriptif dan evaluatif ini bertujuan untuk mendapatkan informasi atau gambaran mengenai tingkat kelayakan *Trainer* mikrokontroller ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih yang berupa benda objek (*trainer*) dan modul pembelajaran sebagai media pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, karena dalam menganalisis data menggunakan data-

data *numerical* atau angka yang diolah dengan metode statistik. Setelah diperoleh hasilnya, kemudian dideskripsikan dengan menguraikan kesimpulan yang didasari oleh angka yang diolah dengan metode statistik tersebut.

2. Obyek Penelitian

Dalam penelitian ini obyek yang akan diteliti adalah modul dan *trainer* pemrograman mikrokontroller ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih.

3. Teknik Pengumpulan Data

a. Pengujian dan Pengamatan

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja dari *trainer* mikrokontroller ATmega16 yang akan dijadikan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran menerapkan sistem mikrokontroller. Hasil pengujian dipaparkan dengan data berupa uji coba dan hasil-hasil pengamatan.

b. Kuisisioner (Angket)

Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010:142). Angket digunakan untuk menentukan kelayakan media yang dibuat berupa *trainer* mikrokontroller ATmega16. Responden

yang dilibatkan dalam pengambilan data adalah dosen ahli materi sekaligus ahli media pembelajaran, guru pendamping dan pengguna atau siswa.

VI. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Bagaimana merancang *trainer* mikrokontroller ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih?

Modul ini dirancang sesuai dengan standar kompetensi menerapkan sistem mikrokontroller. Kompetensi yang dibutuhkan dalam pembuatan program meliputi pengenalan mikrokontroller, konsep *input/output*, interupsi, LCD, ADC, komunikasi serial, RTC dan pemrograman mikrokontroller. Beberapa kompetensi tersebut merupakan satu kesatuan yang apabila digabungkan akan tercipta sebuah *trainer* mikrokontroller ATmega16.

Untuk mempermudah dalam proses pembuatan *trainer* maka didampingi dengan sebuah modul panduan yang menjelaskan mengenai teori-teori mengenai berbagai kompetensi yang disebutkan di atas. Modul menerangkan pengenalan mikrokontroller dan cara pemrograman algoritmanya agar dapat bekerja sesuai dengan tujuan.

2. Bagaimana unjuk kerja dari *trainer* mikrokontroller ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih?

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada *trainer* sebagai media pembelajaran maka diperoleh uraian unjuk kerja dari setiap komponen penyusun pada media pembelajaran. Pengujian dilakukan dengan tegangan sumber 10-15 VDC. Unjuk kerja dari setiap bagian yang terdapat pada media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Rangkaian sistem minimum mikrokontroller dapat mengolah sinyal masukan dan keluaran. Bagian *input* terdiri dari *pushbutton*, LM35, *potensiometer*, LDR, komunikasi serial dan untuk bagian *output* terdiri dari *relay*, *buzzer*, LCD, dan LED.
- b. Rangkaian *input/output* dapat bekerja sesuai dengan algoritma program yang di-*download*-kan kedalam IC. Bagian *input* menggunakan 6 buah *pushbutton* yang dapat aktif apabila mendapat logika *low* (*active low*), sedangkan untuk bagian *output* yaitu menggunakan 8 buah led yang akan menyala apabila di aktifkan dengan logika *high* (*active high*).
- c. Rangkaian interupsi dapat bekerja sesuai dengan algoritma program

yang di-*download*-kan ke dalam IC. Untuk memberikan interupsi maka digunakan 2 buah *pushbutton* sebagai interupsi INT1 dan INT2 sedangkan untuk menunjukkan apakah program interupsi dapat berjalan maka perlu menggunakan *output* dari 8 buah led.

- d. Rangkaian LCD dan ADC dapat bekerja sesuai dengan algoritma program yang di-*download*-kan ke dalam IC. Pada bagian LCD dapat berfungsi menampilkan karakter-karakter yang sesuai dengan program, sedangkan untuk bagian ADC dapat membaca sensor yang terdapat pada *trainer* tersebut dan data dari pembacaan ADC ditampilkan pada LCD.
- e. Rangkaian komunikasi serial dapat bekerja sesuai dengan algoritma program yang di-*download*-kan kedalam IC. Pada komunikasi serial dapat mikrokontroller dapat mengirimkan data ke PC (komunikasi searah) dan dapat menerima data dari PC (komunikasi dua arah).
- f. Rangkaian RTC dapat bekerja sesuai dengan algoritma program yang di-*download*-kan ke dalam IC. RTC dapat menampilkan jam, menit, detik dan tanggal pada LCD.

g. Rangkaian *downloader* dapat bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu sebagai *interfacing* PC ke mikrokontroller untuk proses *download* program.

Secara keseluruhan *trainer* mikrokontroller ATmega16 dapat bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat didalam modul pemrograman mikrokontroller. Dengan demikian unjuk kerja *trainer* tersebut telah sesuai dengan yang diharapkan sebagai media pembelajaran pemrograman di SMK N 2 Pengasih.

3. Bagaimana tingkat kelayakan *trainer* mikrokontroller ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih?

Untuk mendapatkan data tingkat kelayakan media pembelajaran dilakukan konsultasi dengan cara *Expert Judgment* dengan para ahli bidang pemrograman. Tujuan dari *Expert Judgment* adalah untuk mendapatkan validasi dan saran sehingga diperoleh tingkat kelayakan media pembelajaran. Hasil validasi media pembelajaran adalah sebagai berikut:

a) Validasi Isi (*Content Validity*)

Uji validasi isi dibagi menjadi dua aspek penilaian yaitu kualitas materi dan kemanfaatan. Berdasarkan hasil penelitian perolehan persentase aspek kualitas materi dari 3 dosen ahli materi diperoleh rata-rata sebesar 83.97%, sedangkan aspek kemanfaatan memperoleh 86.11%. Dari kedua aspek tersebut didapatkan persentase keseluruhan dari validasi isi materi yaitu sebesar 85.04%. Dengan demikian tingkat validasi isi modul pemrograman mikrokontroller ATmega16 dengan BASCOM-AVR sebagai media pembelajaran dikategorikan layak.

b) Validasi Konstrak (*Construct Validity*)

Uji validasi konstruk dibagi menjadi tiga aspek penilaian yaitu keefektifan desain tampilan, teknis dan kemanfaatan. Berdasarkan hasil penelitian ahli media perolehan rata-rata persentase dari 3 dosen ahli media untuk aspek keefektifan desain tampilan sebesar 90%, sedangkan aspek teknis memperoleh 79.76% dan aspek kemanfaatan memperoleh 84.38%. Dari ketiga aspek tersebut didapatkan persentase keseluruhan dari validasi konstruk yaitu sebesar 84.71%. Dengan demikian tingkat validasi konstruk *trainer* mikrokontroller ATmega16

sebagai media pembelajaran di SMK N 2 pengasih dikategorikan layak.

c) Validasi Uji Coba Pemakaian Media Pembelajaran

Tingkat validasi pemakaian media pembelajaran berasal dari siswa SMK N 2 Pengasih. Dari uji coba pemakaian oleh siswa media pembelajaran ini memperoleh persentase 86.68%. Dengan demikian tingkat validasi media pembelajaran ini dikategorikan layak.

VII.SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan *trainer* mikrokontroler ATmega16 sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih terdiri dari bagian *input*, *output*, interupsi, LCD (*Liquid Crystal Display*), ADC (*Analog Digital Converter*), Komunikasi Serial, RTC (*Real Time Clock*) dan *Downloader USBasp*.
2. Unjuk kerja setiap bagian *trainer* mikrokontroler ATmega16 yaitu mampu mengeksekusi program yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman *basic* dengan *compiler* BASCOM-AVR dengan *range* tegangan kerja *trainer* tersebut adalah 10-15 VDC.

3. Tingkat kelayakan *trainer* mikrokontroler ATmega16 dilihat dari uji validasi isi (*Content Validity*) diperoleh 85.04%, uji validasi konstruk (*Construct Validity*) diperoleh 84.71% dan uji pemakaian oleh siswa diperoleh 86.68% dari hasil yang diperoleh tersebut, maka *trainer* mikrokontroler ATmega16 layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih.

B. Saran

Untuk pengembangan media pembelajaran ini penulis memberikan saran :

1. Penambahan kelengkapan pada *trainer* sangat diperlukan, sehingga semakin banyak materi yang didapatkan maka ilmu yang dikuasai akan semakin berkembang.
2. *Trainer* mikrokontroler ATmega16 dapat mendukung untuk IC ATmega32 dan ATmega8535, jadi apabila *trainer* tersebut menggunakan IC yang lainnya tidak sesuai dengan konfigurasi pin.
3. Komunikasi serial dengan PC menggunakan *Hyper Terminal* belum menggunakan *software* yang lainnya misal *Visual Basic*, *Delphi* atau C++, semoga dalam materi yang selanjutnya dapat ditambahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji Setiawan. (2011). *Line Follower Robot Sebagai Media Pembelajaran Pada Study Club Robotika Di SMK N 3 Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta : UNY.
- Anas Sudijono (1994). *Teknik Evaluasi Pendidikan – Suatu Pengantar*. (Jilid I & II). Yogyakarta : Sumbangsih Offset
- Arif S, Sadiman. (2009). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafindo
- Azhar Arsyad. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Budiharto, Widodo & Gamayel Rizal. (2007). *Belajar sendiri 12 Proyek. Mikrokontroller Untuk Pemula*. Jakarta: PT.Elex media komputindo kelompok
- E. Mulyasa. (2002). *Manajemen Berbasis Sekolah konsep, strategi, dan implementasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- H.M. Chabib Thoha.(1996). *Kapita Selekta Pendidikan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Kustandi, Cecep dan Sutjipto, Bambang. (2011). *MEDIA PEMBELAJARAN Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia
- Mulyasa, E. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi. Konsep, karakteristik dan implementasi*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Nana Syaodih Sukmadinata.(2005). *Pengembangan Kurikulum Teori dan Praktek*, Bandung : Remaja Rosdakarya
- Slameto. (1995). *Belajar dan Faktor-faktor yang Memengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Sugiono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*., Bandung : Alfabeta.
- Sudjana, N. (2004). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Penerbit Sinar Baru.
- Suharsimi Arikunto. (2009). *Manajemen Penelitian*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Wilbur Schramm.(1997). *Asas-Asas Komunikasi Antar Manusia*. Jakarta-Hawaii:LP3ES & EWCI